

## Distal aort cerrahisinde interkostal arter kliplenmesi ve total rezeksiyon

### *Sacrificiation and total resection of intercostal arteries in distal aortic surgery*

Anıl Z. Apaydın, Fatih İslamoğlu, Hakan Posacıoğlu, Tanzer Çalkavur,  
Tahir Yağdı, Yüksel Atay, Çağatay Engin, Fatih Ayık, İsa Durmaz

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Kalp ve Damar Cerrahisi Anabilim Dalı, İzmir

**Amaç:** İnterkostal arter kliplenmesi ve total rezeksiyon tekniğiyle ameliyat edilen, inen aort veya torakoabdominal aort anevrizmalı olgularda mortalite ve morbiditeye etki eden faktörler araştırıldı.

**Çalışma planı:** İnen aort (n=31) veya torakoabdominal aort (n=16) anevrizması nedeniyle ameliyat edilen 47 hasta (39 erkek, 8 kadın; ort. yaş 52±12) geriye dönük olarak incelendi. On iki hastada inen aortun tamamı, 17 hastada proksimal yarısı, iki hastada distal yarısı replase edildi. Altı hastada Crawford tip I, iki hastada tip II, altı hastada tip III, iki hastada tip V torakoabdominal aort replasmanı yapıldı. Perfüzyon olarak 22 hastada derin hipotermik sirkulatuvar arrest, 12 hastada atriyo-femoral bypass, 13 hastada basit klempaj uygulandı.

**Bulgular:** Genel ve elektif olgular için mortalite oranları sırasıyla %14.9 (7/47) ve %7.7 (3/39) bulundu. Torakoabdominal aort anevrizma grubunda, parapleji gelişen bir olgu çoklu organ yetersizliği, yırtılma ile gelen iki koroner hastası miyokard infarktüsü ve kalp yetersizliği; inen aort anevrizmalı grupta iki olgu inme, iki olgu çoklu organ yetersizliği nedeniyle kaybedildi. Morbidite olarak bir olguda geçici parapleji gelişti, beş hastaya diyaliz, iki hastaya trakeostomi yapıldı. Çokdeğişkenli analizde acil girişim, beş ünitenin üzerinde kan transfüzyonu, ciddi koroner arter hastalığı, 10 çiftten fazla interkostal arter kliplenmesi, etyolojide aort diseksiyonu bulunması mortaliteyle ilişkili bulundu. Çokdeğişkenli analizde acil girişim ve ciddi koroner arter hastalığı mortaliteyi artıran risk faktörleri idi. Ayrıca, 70 dakika üzerinde distal iske-mi süresinin, herhangi bir olumsuz sonuç gelişiminde risk faktörü olduğu görüldü.

**Sonuçlar:** İnen aort ve torakoabdominal aort anevrizmalı hasta grubunda elektif cerrahi girişim kabul edilebilir bir mortalite ve morbidite ile yapılmaktadır. Bu hastalarda acil cerrahi ve koroner kalp hastalığı mortaliteyi artırmaktadır.

**Anahtar sözcükler:** Aort anevrizması, abdominal/cerrahi; aort anevrizması, torasik/cerrahi; ameliyat sonrası komplikasyon; risk faktörü.

**Background:** We evaluated risk factors for morbidity and mortality in patients who underwent graft replacement by intercostal artery sacrificiation and total resection for descending or thoracoabdominal aortic aneurysms.

**Methods:** Forty-seven patients (39 males, 8 females; mean age 52±12 years) underwent surgical repair for descending (n=31) or thoracoabdominal (n=16) aortic aneurysms. Replacement of the descending aorta involved the entire segment, the proximal and distal segments in 12, 17, and two patients, respectively. Thoracoabdominal aortic aneurysms were Crawford type I (n=6), type II (n=2), type III (n=6), and type V (n=2). Perfusion methods were hypothermic circulatory arrest in 22 patients and atriyo-femoral bypass in 12 patients. Simple clamping was used in 13 patients.

**Results:** Overall mortality and mortality in elective cases were 14.9% (7/47) and 7.7% (3/39), respectively. Concerning thoracoabdominal aortic aneurysms, one patient died of multiorgan failure following development of paraplegia, two patients with coronary artery disease (CAD) and ruptured aneurysms died of myocardial infarction and heart failure. Four patients with descending aortic aneurysms died due to stroke (n=2) and multiorgan failure (n=2). Morbidity included temporary paraparesis (n=1), dialysis (n=5), and tracheostomy (n=2). Univariate analysis showed emergent operation, blood transfusion of more than five units, severe CAD, sacrificiation of more than 10 pairs of intercostal arteries, and the presence of aortic dissection as significant risk factors for mortality. In multivariate analysis, emergent operation and severe CAD were independent risk factors for mortality. In addition, distal ischemia of more than 70 minutes was a significant risk factor for the occurrence of any adverse event.

**Conclusion:** In patients with descending or thoracoabdominal aortic aneurysms, elective surgical interventions can be performed with acceptable morbidity and mortality. Emergent operations and the presence of severe CAD increase mortality in this patient group.

**Key words:** Aortic aneurysm, abdominal/surgery; aortic aneurysm, thoracic/surgery; postoperative complications; risk factors.

Geliş tarihi: 15 Eylül 2005 Kabul tarihi: 10 Mayıs 2006

Yazışma adresi: Dr. Anıl Z. Apaydın, Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kalp ve Damar Cerrahisi Anabilim Dalı, 35100 Bornova, İzmir.  
Tel: 0232 - 390 40 52 e-posta: apaydina@med.ege.edu.tr

İnen aort ve torakoabdominal aort anevrizmaları tüm cerrahi aort hastalıklarının sayısal olarak az bir kısmını oluşturmakla birlikte yüksek cerrahi risk taşır. Özellikle paraplejinin önlenmesi konusunda çok sayıda yöntem ileri sürülmüştür.<sup>[1-5]</sup> Bu çalışmada interkostal arter kliplenmesi ve total rezeksiyon tekniğiyle ameliyat edilen olgularda mortalite ve morbiditeye etki eden faktörler araştırıldı.

## HASTALAR VE YÖNTEMLER

Kliniğimizde Ocak 2001-2005 tarihleri arasında 31'i inen aort, 16'sı torakoabdominal aort anevrizması nedeniyle ameliyat edilen 47 hasta (39 erkek, 8 kadın; ort. yaş 52±12) geriye dönük olarak incelendi. Etiyoloji 24 hastada diseksiyon, dokuz hastada dejenerasyon, sekiz hastada ateroskleroz, altı hastada travma veya koarktasyon (greft gerektiren) idi. Yirmi sekiz olguda hipertansiyon, beşinde ciddi koroner hastalığı vardı. Yirmi bir hasta sigara içicisi idi. Dokuz hasta daha önce kalp veya proksimal aort, üç hasta inen aort veya torakoabdominal aort ameliyatı geçirmişti.

On iki hastada inen aortun tamamı, 17 hastada proksimal yarısı, iki hastada distal yarısı replase edildi. Altı hastada Crawford tip I, iki hastada tip II, altı hastada tip III, iki hastada tip V torakoabdominal aort replasmanı yapıldı. Perfüzyon olarak 22 hastada derin hipotermik sirkülatuar arrest, 12 hastada atriyo-femoral bypass, 13 hastada basit klempaj uygulandı.

**Cerrahi teknik.** Bütün hastalar çift lümenli endotrakeal tüple entübe edildi. Kan basıncı takibi için tüm hastalara radyal arter, distal perfüzyon uygulanacaklara ayrıca sağ femoral arter kanülü yerleştirildi. Tüm hastalara juguler venden santral kateter, kardiyak fonksiyon bozukluğu olanlara Swan-Ganz kateteri takıldı. İnen aort anevrizması girişiminde, omuz hizasında hasta masaya dik açıda, pelviste 45 derece olacak şekilde sağ lateral dekübit; torakoabdominal aort anevrizması ameliyatı için ise pelvisle masa arası 30 derece olacak şekilde pozisyon verildi ve her iki girişimde de sol kasık açık kalacak şekilde hasta örtüldü. İnen aort anevrizması için posterolateral torakotomi insizyonu kullanıldı. Torakoabdominal aort anevrizmalı olgularda insizyon arkus kostarum üzerinden rektus abdominis kasının lateral kenarı boyunca umblikus hizasına doğru uzatıldı. Distal arkus patolojisinin ön planda olduğu durumlarda dördüncü kot aralığından, torakoabdominal aort anevrizması için genellikle altıncı kot aralığından toraksa girildi. Girilen kot aralığının alt ve/veya üstündeki kot posteriorundan kesildi. Torakoabdominal aort anevrizması için ekartör yerine, kotlara bağlanan koter kabloları kullanıldı, diyafram kot tarafında 1-2 cm dikiş payı kalacak şekilde ışınal tarzda açıldı ve retroperiton aorta kadar

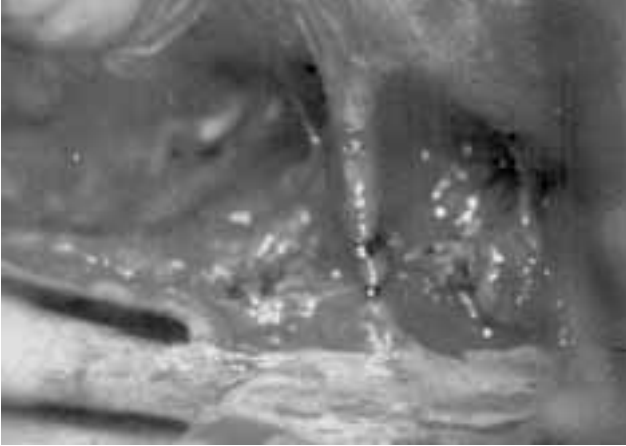
serbestleştirildi. Replase edilecek aort segmenti posterior plevra açılarak ve interkostal arterler karşılaştıkça kliplenip kesilerek tamamen serbestleştirildi (Şekil 1). Aorttaki interkostal arterler en üstte torakal 3 ile başlamaktadır. Toraksa hangi kot aralığından girilmişse aortun o kısmından çıkan arterlere o kotun numarası verilir (örneğin T6). Diyafram altında ise birinci lomber arter başlar (L1). Toraks içinde aort serbestleştirilirken aorta yakın ve doğru planda olmak, medialde özofagus, posterolateralde hemiazigos venini ve duktus torasikusu hasarlamamak açısından önemlidir. Rezeke edilecek aort segmentindeki arterlerin hepsi ortaya çıkarılıp aynı anda kliplenmemeli, interkostal arter kliplenmesi aşamalı olarak yapılmalıdır. Bundaki amaç kanın yeni kollateral akıma yönlendirilmesinin sağlanmasıdır.

Uygulanacak perfüzyona göre kanülasyona geçildi. Hipotermik sirkülatuar arrest (HSA) için venöz kanülasyonda sol femoral ven, mümkün değilse pulmoner arter; arteriyel kanülasyonda femoral, subklavyan arter (greftle veya doğrudan), arkus veya inen aort kullanıldı. Distal perfüzyon (atriyo-femoral bypass) için venöz kanül sol inferior pulmoner vene, arteriyel kanül ise sol femoral artere veya inen aorta yerleştirildi. Replasmanlarda düz, T veya dallı Dakron greftler kullanıldı (Şekil 2). Atriyo-femoral bypass için kullanılan rezervuar eklenmiş devre hakkında daha önce ayrıntılı bilgi verilmiştir.<sup>[6]</sup> Perfüzyon türüne karar verirken anevrizma uzunluğu, proksimalinde klemp koymaya uygun yer olup olmaması, cerrahın tercihi, anatomik zorluklar ve hemodinamik durum gibi faktörler göz önüne alındı. Torakoabdominal aort anevrizmalı olguların hepsine ve inen aortta uzun segment rezeksiyonu yapılacak hastalara beyin-omurilik sıvısı (BOS) drenajı için spinal kateter takıldı. Medulla spinalis perfüzyon basıncını artırmak için, ameliyat sonrası BOS basıncı 10 mmHg altında olacak şekilde BOS drenajı yapıldı; ortalama arter basıncının fizyolojik üst sınırlarda (80-90 mmHg) tutulması hedeflendi.

**İstatistiksel analiz.** Verilerin değerlendirilmesinde PC için SPSS (ver. 10.0) programı kullanıldı. Olasılık değeri (p) 0.05 ve altında ise anlamlı kabul edildi. Kategorik verilerin yüzde ve frekans değerleri, sürekli değişkenlerin ise ortalama ve standard sapma (SS) değerleri hesaplandı. Kategorik veriler için ki-kare ve Fisher exact testleri; sürekli değişkenler için ise Student t-testi kullanıldı. Risk faktörlerinin mortalite ve morbiditeye etkilerinin çokdeğişkenli analizle değerlendirildi.

## BULGULAR

İnen aort patolojisi için ameliyat edilen hastalarda genel mortalite %12.9 (4/31), elektif olgularda %8



**Şekil 1.** Aortun serbestleştirilmesiyle ortaya çıkan bir interkostal arterin kliplenmesi.



**Şekil 2.** Torakoabdominal aort anevrizması için dallı greft kullanımı. Greftin dalları viseral arterlere anastomoz edilmiştir.

(2/25) idi. Torakoabdominal aort anevrizması nedeniyle ameliyat edilenlerde genel mortalite %18.8 (3/16), elektif olgularda %7.1 (1/14) idi. Torakoabdominal aort anevrizması grubunda, parapleji gelişen bir olgu çoklu organ yetersizliği, yırtılma ile gelen iki koroner hastası miyokard infarktüsü ve kalp yetersizliği nedeniyle kaybedildi. İnen aort anevrizmalı grupta iki olgu inme, iki olgu çoklu organ yetersizliği nedeniyle kaybedildi. Morbidite olarak bir olguda geçici parapleji gelişti, beş hastaya diyaliz, iki hastaya trakeostomi yapıldı. Tek değişkenli analizde acil girişim, 5 ünitenden fazla kan transfüzyonu, ciddi koroner arter hastalığı, 10 çiftten fazla interkostal arterin kliplenmesi ve aort diseksiyonu varlığı mortaliteyle ilişkili bulundu (Tablo 1). Çokdeğişkenli analizde acil girişim ve ciddi koroner arter hastalığı mortaliteyi artıran risk faktörleri olarak ortaya çıktı (Tablo 2). Ayrıca, 70 da-

**Tablo 1. Hastane içi mortalite için risk faktörlerinin tekdeğişkenli analizle değerlendirilmesi**

Değişkenler	Mortalite		p
	Yok	Var	
Girişim			
Acil	4	4	0.011
Elektif	36	3	
Kan			
<5 ünite	38	3	0.003
>5 ünite	2	4	
Ciddi koroner arter hastalığı			
Yok	38	4	0.019
Var	2	3	
Diseksiyon			
Yok	22	1	0.047
Var	18	6	
Bağlanan interkostal arter sayısı			
<10 çift	36	4	0.047
>10 çift	4	3	

kika üzerinde distal iskemi süresinin, herhangi bir olumsuz sonuç (mortalite, inme, parapleji, diyaliz, trakeostomi gibi olaylardan herhangi biri) gelişiminde risk faktörü olduğu görüldü.

## TARTIŞMA

İnen aort ve torakoabdominal aort ameliyatları rutin kalp cerrahisi dışında daha çok zaman ve emek gerektiren, mortalite ve morbidite açısından riskleri fazla olan cerrahi girişimlerdir. Kalp ve solunum yetersizliği, distal organ iskemisi, medulla spinalis hasarı ve inme önde gelen sorunlardır. Bu komplikasyonlar genellikle birçok faktörün bir araya gelmesiyle ortaya çıkar. Örneğin solunum yetersizliği gelişiminde sternotomiye göre daha ağırlı insizyonların kullanılması, frenik ve rekürren sinirlerin kesilmesi, diyaframın açılması, uzun süreli ve çift lümenli entübasyon, akciğere ekartör travması ve klemp sonrası akciğer reperfüzyon hasarı etken olabilir.

Distal aort cerrahisinin en önemli komplikasyonlarından olan medulla spinalis hasarının en aza indirilmesi konusunda yüzlerce yayın vardır. Medulla spinalis korunması beyne göre daha karmaşık görünmekte, dolayısıyla bazı konularda fikir birliğine varılamamaktadır. Uyguladığımız interkostal arter kliplenmesi ve total rezeksiyon yöntemi Griep ve ark.nın<sup>(1,7)</sup> yöntemini temel almaktadır. Bu teknikte replase edilecek aort segmenti çevre dokulardan serbestleştirilmekte, interkostal arterler karşılaşıldıkça kliplenmekte ve somatosensöri-

**Tablo 2. Çokdeğişkenli analizde risk faktörleri**

Mortalite için risk faktörleri	Odds oranı	p
Acil girişim	0.3	0.02
Ciddi koroner arter hastalığı	13.0	0.032
Herhangi bir olumsuz sonuç için		
Distal iskeminin >70 dk olması	0.04	0.011

yel uyarılmış potansiyel (SSEP) ölçümlerinde değişiklik yoksa kesilmektedir. Olgularımızda bu monitörizasyon uygulanmamıştır. Somatosensöriyel uyarılmış potansiyel monitörizasyonunun güvenilirliği sorgulandığı gibi,<sup>[2]</sup> bunu kullanan Griep ve ark.<sup>[1,7]</sup> interkostal arterlerin hiçbirini aortik grefte anastomoz etmeyerek oldukça düşük parapleji oranı bildirmişlerdir.<sup>[8]</sup> Bu tekniğin mantığı, deneysel çalışmalarla da ortaya konduğu gibi, medulla spinalis damar yatağının çok kaynaklı ancak yüksek dirençli olması, dolayısıyla interkostal arterlerin “çalma fenomenine” yatkın olması bilgisine dayanır.<sup>[9-11]</sup> Oysa interkostal arterlerin bağlanmasıyla hem klempaj ve aortotomi sonrası oluşan “çalma fenomeni” önlenmekte, hem de kan kollateral dolaşıma yönlendirilmektedir. İnterkostal arterlerin aortik grefte anastomozu konusu çok tartışmalıdır.<sup>[1,4]</sup> Uzun yıllar interkostal arterlerin anastomozunu savunan Coselli, 12. Ulusal Vasküler Cerrahi Kongresi’ndeki konuşmasında tip II torakoabdominal aort anevrizması ameliyatlarında bu stratejinin paraplejiyi azaltmadığını bildirmiştir (Yayınlanmamış veri: Coselli JS. Torakoabdominal aort cerrahisi. XII. Ulusal Vasküler Cerrahi Kongresi; 18-22 Mayıs 2005; Antalya).

Griep ve ark.<sup>[1]</sup> 10 çiftten fazla interkostal arter bağlanmasının mortalite ve paraplejiyi artıran bir etken olduğunu ortaya koymuşlardır. Çalışmamızda bu tip hastalarda mortalite yüksek bulundu; ancak, tek başına belirleyici değildi. Parapleji sayısı az olduğu için risk analizi yapılmadı. Hipotermik sirkülatuar arrest (HSA) ile distal aort cerrahisi yapan Kouchoukos ve Rokkas<sup>[2]</sup> oldukça iyi sonuçlar bildirmişlerdir. Ancak, hipotermiye güvenilip işlem süresinin çok uzatılmaması düşüncesindeyiz. Nitekim, çalışmamızda distal iskemi süresinin uzaması, herhangi bir ciddi komplikasyon olasılığını artıran bir faktör olarak bulundu; HSA uygulanan ve distal iskemi süresi 70 dakikadan uzun olan dört hastanın üçünde olumsuz sonuç (mortalite veya ciddi komplikasyon) ile karşılaşıldı. Çalışmamızda HSA oranının yüksekliği distal arkus ve proksimal inen aortu tutan diseksiyon olgularının sayısının çokluğundan kaynaklanmaktadır. Bu tip olgularda arkusa ulaşmak ve klemp koyabilmek hem zor hem de tehlikelidir. Distal aort ameliyatlarındaki inme gelişiminde HSA yönteminin tek başına sorunlu olduğu düşünülmemelidir. Femoral kanülasyonla aorttaki trombüsler beyne gidebildiği gibi malperfüzyon da ciddi bir inme nedenidir.

Aortun serbestleştirilmesi ve tam rezeksiyonunun yararları arasında anastomoz yapılacak aort boyunlarının 360 derece serbestleştirilebilmesi ve böylece dıştan teflon destekli teleskopik anastomozların yapılabilmesi; ayrıca, endoaortik anastomozlarda görülebilen özofagus dikiş geçme riskinin olmayışı sayılabilir. Bu tip

anastomozlar hem hemostatik hem de uzun dönemde çok dayanıklıdır. Bu anastomozun uzun dönem sonuçlarının bildirildiği bir makalede anastomoz sorunu gelişme olasılığı 1/296 anastomoz-yılı olarak hesaplanmıştır.<sup>[12]</sup>

Çalışmamızda, perfüzyon türü, kanülasyonun veya anevrizmanın yerinden ziyade olgunun aciliyeti ve ciddi koroner hastalığının olması mortaliteyi belirleyici faktörler olarak ortaya çıkmıştır. Distal aort hastalığı olan olguların, ameliyatın çok yüksek riskli olduğu gerekçesiyle tıbbi tedaviyle izlendiğini ve ancak yırtılma olduğunda acil ameliyat için bazı merkezlere sevk edildiğini gözlemekteyiz. Çalışmamızda tüm elektif olgular için %7.7 bulunan mortalite oranı bu tür cerrahi girişimler için kabul edilebilir bir orandır. Ancak, yırtılma ile gelen olgularda mortalitenin çok yüksek olduğu görülmektedir. Dolayısıyla, bu hastaların cerrahi için erken yönlendirilmesi ve ilgili tüm hekimlerin bu konuda bilgilendirilmesi gerekmektedir.

Sonuç olarak, inen aort ve torakoabdominal aort anevrizmalarında elektif cerrahi girişim kabul edilebilir bir mortalite ve morbidite ile yapılmaktadır. Acil cerrahi ve koroner kalp hastalığı mortaliteyi artırmaktadır.

## KAYNAKLAR

1. Griep RB, Ergin MA, Galla JD, Lansman S, Khan N, Quintana C, et al. Looking for the artery of Adamkiewicz: a quest to minimize paraplegia after operations for aneurysms of the descending thoracic and thoracoabdominal aorta. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1996;112:1202-13.
2. Kouchoukos NT, Rokkas CK. Hypothermic cardiopulmonary bypass for spinal cord protection: rationale and clinical results. *Ann Thorac Surg* 1999;67:1940-2.
3. Meylaerts SA, Jacobs MJ, van Iterson V, De Haan P, Kalkman CJ. Comparison of transcranial motor evoked potentials and somatosensory evoked potentials during thoracoabdominal aortic aneurysm repair. *Ann Surg* 1999;230:742-9.
4. Safi HJ, Miller CC 3rd, Carr C, Iliopoulos DC, Dorsay DA, Baldwin JC. Importance of intercostal artery reattachment during thoracoabdominal aortic aneurysm repair. *J Vasc Surg* 1998;27:58-66.
5. Coselli JS, LeMaire SA, Conklin LD, Adams GJ. Left heart bypass during descending thoracic aortic aneurysm repair does not reduce the incidence of paraplegia. *Ann Thorac Surg* 2004;77:1298-303.
6. Apaydın AZ, Posacioğlu H, Islamoğlu F, Buket S, Ergin A. Reservoir-added centrifugal pump circuit and pulmonary vein cannulation. [Article in Turkish] *Türk Göğüs Kalp Damar Cer Derg* 2002;10:50-2.
7. Griep RB, Ergin MA, Galla JD, Klein JJ, Spielvogel D, Griep EB. Minimizing spinal cord injury during repair of descending thoracic and thoracoabdominal aneurysms: the Mount Sinai approach. *Semin Thorac Cardiovasc Surg* 1998; 10:25-8.
8. Galla JD, Ergin MA, Lansman SL, McCullough JN, Nguyen KH, Spielvogel D, et al. Use of somatosensory evoked poten-

- tials for thoracic and thoracoabdominal aortic resections. *Ann Thorac Surg* 1999;67:1947-52.
9. Uezu T, Koja K, Kuniyoshi Y, Miyagi K, Shimoji M, Arakaki K, et al. Blood distribution to the anterior spinal artery from each segment of intercostal and lumbar arteries. *J Cardiovasc Surg* 2003;44:637-45.
  10. Biglioli P, Roberto M, Cannata A, Parolari A, Fumero A, Grillo F, et al. Upper and lower spinal cord blood supply: the continuity of the anterior spinal artery and the relevance of the lumbar arteries. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2004;127:1188-92.
  11. Dapunt OE, Midulla PS, Sadeghi AM, Mezrow CK, Wolfe D, Gandsas A, et al. Pathogenesis of spinal cord injury during simulated aneurysm repair in a chronic animal model. *Ann Thorac Surg* 1994;58:689-96.
  12. Strauch JT, Spielvogel D, Lansman SL, Lauten AL, Bodian C, Griep RB. Long-term integrity of Teflon felt-supported suture lines in aortic surgery. *Ann Thorac Surg* 2005; 79:796-800.